



机械工人新手易学一本通

# 机械识图

# 一本通

双色版

马慧 主编

JIXIE SHITU  
YIBENTONG

- ❶ 双色合理运用，重点难点一目了然
- ❷ 平面立体对照，看图识图生动直观
- ❸ 经验方法总结，技能技巧快速掌握



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

机械工人新手易学一本通

# 机械识图一本通

## (双色版)

主编 马 慧  
参编 郭 琳 孙曙光  
姬彦巧 李运杰



机械工业出版社

本书深入浅出地阐述了识读机械图样的原理和方法,共分七章,包括:识图的基本知识,基本形体三视图的识读,机件的表达方法,标准件与常用件,零件图的识读,装配图的识读。本书采用双色印刷,列举了大量实例,既讲解了识图的基本原理,又介绍了许多读图方法和经验,指出了读图时易出现的错误。

本书既可供技术工人和工程技术人员使用,也可供职业院校和技工院校的相关专业师生参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

机械识图一本通(双色版)/马慧主编. —北京:机械工业出版社, 2014.3

(机械工人新手易学一本通)

ISBN 978-7-111-46070-1

I. ①机… II. ①马… III. ①机械图—识别 IV. ①TH126.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第043652号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:赵磊磊 宋亚东 责任编辑:赵磊磊 宋亚东

版式设计:赵颖喆 责任校对:樊钟英

封面设计:张静 责任印制:乔宇

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2014年5月第1版第1次印刷

169mm×239mm·11.5印张·218千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-46070-1

定价:29.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面防伪标均为盗版

## 前言

随着科学技术的迅猛发展,各行各业对人才的需要也更加迫切。机械制造业是技术密集型行业,熟练识读机械图样成为机械行业技术工人和工程技术人员必须掌握的基本技能。

为了帮助技术工人和工程技术人员在较短的时间内快速了解和掌握识读机械图样的方法和技巧,我们结合多年的工作实践和教学经验编写了本书。

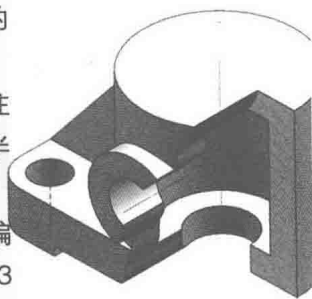
本书主要有以下几个特点:

1. 本书以识图为目标,以突出实用为重点,精选实例,详细讲解。
2. 本书采用三维立体图与视图对照的方法,生动直观,利于读者学习。
3. 本书采用双色印刷,对易错点、重点、难点用粉红色的线条和文字表示,便于读者理解和掌握。
4. 本书将作者常年的读图经验和技巧进行提炼,用“注意”和“提示”等小栏目展示,使读者快速上手,做到事半功倍。

本书由马慧主编,郭琳、孙曙光、姬彦巧、李运杰参加编写。具体编写分工如下:李运杰编写第1章,马慧编写第2、3章,郭琳编写第4章,孙曙光编写第5章,姬彦巧编写第6章,全书由马慧统稿。

由于时间仓促,作者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者



# 目录

## 前言

## 第1章 识图的基础知识

- 1.1 图样 / 1
  - 1.1.1 图样的概念 / 1
  - 1.1.2 图样的种类 / 1
- 1.2 图样的一般规定 / 1
  - 1.2.1 图纸幅面及格式 / 1
  - 1.2.2 比例 / 4
  - 1.2.3 图线 / 5
  - 1.2.4 尺寸注法 / 6
- 1.3 正投影和三视图 / 10
  - 1.3.1 投影的基本知识 / 10
  - 1.3.2 三视图 / 11
  - 1.3.3 物体上点、线、面的三视图 / 15

## 第2章 基本形体三视图的识读

- 2.1 基本形体的三视图 / 22
  - 2.1.1 正棱柱体 / 22
  - 2.1.2 正棱锥体 / 23
  - 2.1.3 圆柱 / 25
  - 2.1.4 圆锥 / 25
  - 2.1.5 圆球 / 25
  - 2.1.6 圆环 / 27
  - 2.1.7 识读基本形体 / 27
- 2.2 切割体的三视图 / 33
  - 2.2.1 棱柱切割体 / 34
  - 2.2.2 棱锥切割体 / 35
  - 2.2.3 圆柱切割体 / 35
  - 2.2.4 圆锥切割体 / 37
  - 2.2.5 圆球切割体 / 39
  - 2.2.6 识读切割体 / 40
- 2.3 相贯体的三视图 / 44
  - 2.3.1 两圆柱正交相贯 / 45

## 目录

- 2.3.2 圆柱与圆锥正交相贯 / 45
- 2.3.3 圆柱与圆球正交相贯 / 46
- 2.3.4 过渡线 / 47
- 2.3.5 识读相贯体 / 47
- 2.4 组合体的三视图 / 50
  - 2.4.1 组合体的类型 / 51
  - 2.4.2 组合体相邻表面之间的连接关系 / 51
  - 2.4.3 识读三视图的方法 / 52
  - 2.4.4 组合体三视图的尺寸分析 / 57
  - 2.4.5 识读组合体三视图 / 59

### 第3章 机件的表达方法

- 3.1 视图 / 66
  - 3.1.1 基本视图 / 66
  - 3.1.2 向视图 / 68
  - 3.1.3 局部视图 / 69
  - 3.1.4 斜视图 / 70
  - 3.1.5 识读视图的表达方法 / 71
- 3.2 剖视图 / 72
  - 3.2.1 剖视图的概念 / 72
  - 3.2.2 剖视图的种类 / 73
  - 3.2.3 剖视图中肋板和辐板的画法 / 77
  - 3.2.4 识读剖视图 / 79
- 3.3 断面图 / 82
  - 3.3.1 断面图的概念 / 82
  - 3.3.2 断面图的种类 / 82
  - 3.3.3 识读断面图 / 85
- 3.4 其他规定画法 / 86
  - 3.4.1 局部放大图 / 86
  - 3.4.2 简化画法 / 87
- 3.5 第三角画法 / 90
  - 3.5.1 第三角画法的形成 / 90
  - 3.5.2 第三角画法与第一角画法的异同 / 91
  - 3.5.3 第三角画法的标识 / 91
  - 3.5.4 识读第三角画法 / 92



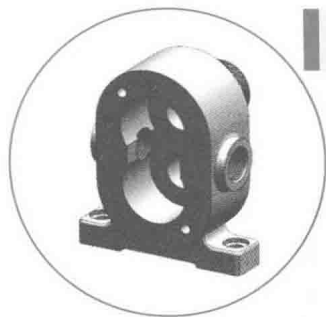
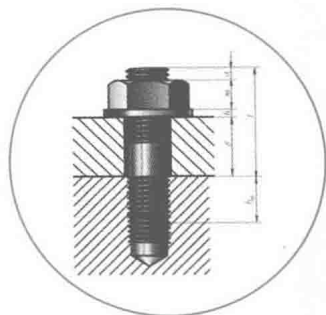
# 目录

## 第4章 标准件与常用件

- 4.1 螺纹及螺纹紧固件 / 94
  - 4.1.1 螺纹 / 94
  - 4.1.2 螺纹紧固件 / 102
  - 4.1.3 识读螺纹紧固件联接图 / 103
- 4.2 键和销 / 105
  - 4.2.1 键 / 105
  - 4.2.2 销 / 107
- 4.3 齿轮 / 108
  - 4.3.1 齿轮的基本知识 / 108
  - 4.3.2 圆柱齿轮 / 109
  - 4.3.3 锥齿轮 / 112
  - 4.3.4 蜗轮和蜗杆 / 114
  - 4.3.5 识读齿轮图样 / 116
- 4.4 滚动轴承和弹簧 / 117
  - 4.4.1 滚动轴承 / 117
  - 4.4.2 弹簧 / 119
  - 4.4.3 识读轴承和弹簧装配图 / 121

## 第5章 零件图的识读

- 5.1 零件图的作用和内容 / 123
  - 5.1.1 零件图的作用 / 123
  - 5.1.2 零件图的内容 / 123
- 5.2 零件上常用的工艺结构 / 124
  - 5.2.1 零件上的铸造结构 / 124
  - 5.2.2 零件上的机械加工结构 / 124
- 5.3 零件图的尺寸标注 / 129
  - 5.3.1 尺寸基准 / 129
  - 5.3.2 标注尺寸的一般原则 / 130
- 5.4 零件的技术要求 / 131
  - 5.4.1 表面粗糙度 / 131
  - 5.4.2 极限与配合 / 133
  - 5.4.3 几何公差 / 136
- 5.5 识读零件图 / 139



## 目录

- 5.5.1 轴套类零件 / 139
- 5.5.2 轮盖类零件 / 139
- 5.5.3 叉架类零件 / 140
- 5.5.4 箱座类零件 / 141
- 5.5.5 识读零件图 / 142

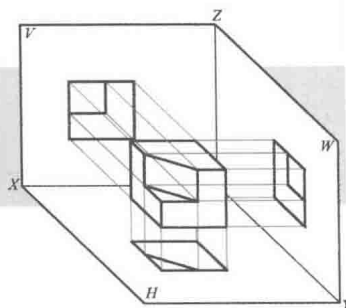
**第6章 装配图的识读**

- 6.1 装配图的作用和内容 / 150
  - 6.1.1 装配图的作用 / 150
  - 6.1.2 装配图的内容 / 150
- 6.2 装配图的表达方法 / 152
  - 6.2.1 装配图的规定画法 / 152
  - 6.2.2 装配图的特殊表达方法 / 152
  - 6.2.3 装配图的简化画法 / 155
- 6.3 装配图的尺寸标注 / 156
- 6.4 装配图的零件序号和明细栏 / 157
  - 6.4.1 序号的编排方法与规定 / 157
  - 6.4.2 标题栏和明细栏 / 158
- 6.5 常用的装配工艺结构和装置 / 159
  - 6.5.1 装配工艺结构 / 159
  - 6.5.2 部件上常用的装置 / 159
- 6.6 由零件图画装配图 / 161
  - 6.6.1 了解部件 / 161
  - 6.6.2 画装配图 / 164
- 6.7 识读装配图 / 168

**参考文献**



# 第1章 识图的基础知识



## 1.1 图样

### 1.1.1 图样的概念

“图样”是生产中最常用的技术文件。技术工人根据零件图的要求加工零件，根据装配图的要求将零件装配成机器。这些零件图和装配图以及其他一些机械生产中常用的图样统称为图样。

识读图样就是读懂图样中所表达零件的形状、尺寸和各种加工要求。识读各种图样是本书的学习目标。

### 1.1.2 图样的种类

最常见的图样有零件图和装配图两种。

零件图是表示零件的结构、大小和技术要求的图样。

装配图是表达产品及其组成部分的连接、装配关系的图样。

## 1.2 图样的一般规定

### 1.2.1 图纸幅面及格式

工件的图样应画在具有一定幅面和格式的图纸上。

#### 1. 幅面

图纸的幅面优先选用表 1-1 中规定的基本幅面。

表 1-1 幅面及周边尺寸

(单位: mm)

幅面代号	幅面尺寸	周边尺寸		
	$B \times L$	$a$	$c$	$e$
A0	841 × 1189	25	10	20
A1	594 × 841			
A2	420 × 594		5	10
A3	297 × 420			
A4	210 × 297			

由表 1-1 可知，图纸幅面大小有五种，A0 ~ A4 为其幅面代号。其中 A0 幅面的图纸最大，其宽 ( $B$ ) × 长 ( $L$ ) 为 841mm × 1189mm，即幅面面积为  $1\text{m}^2$ 。A1 幅面为 A0 幅面大小的一半（以长边对折裁开）；其余都是后一号为前一号的一半。图纸幅面的相互关系如图 1-1 所示。

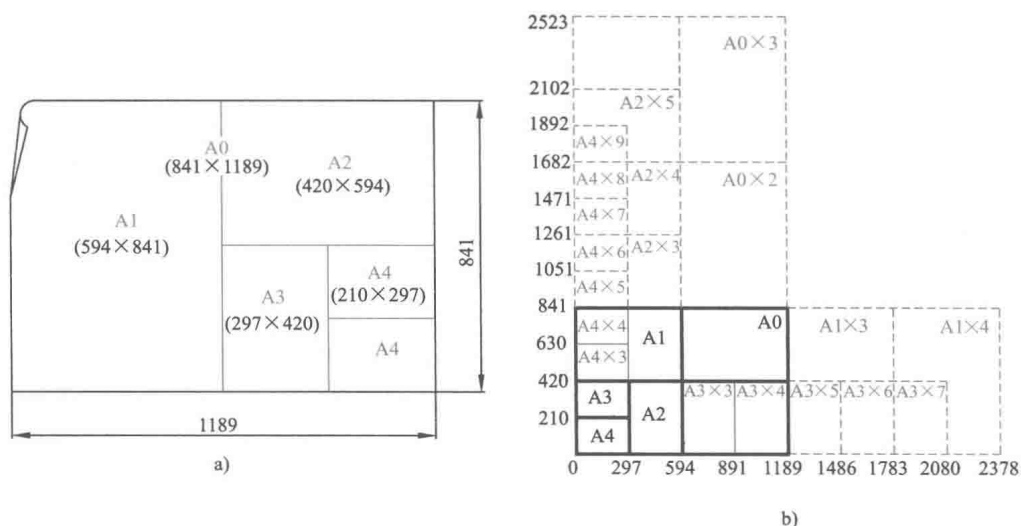


图 1-1 图纸幅面的相互关系

## 2. 图框格式

图框线用粗实线绘制，表示图幅大小的纸边界线用细实线绘制，图框线与纸边界线之间的区域称为周边。图框的格式分为有装订边和无装订边两种格式。需要装订的图样，其图框格式如图 1-2 所示；不留装订边的图样，其图框格式如图 1-3 所示。装订边宽度  $a$  和周边宽度  $c$ 、 $e$  可以由表 1-1 中查出。

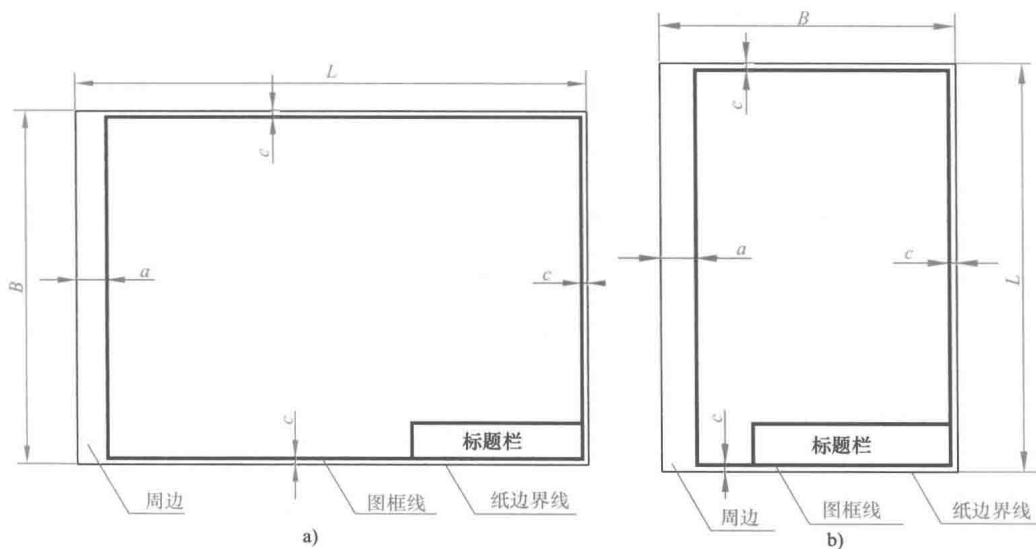


图 1-2 有装订边图框格式

a) 有装订边图样 (A3) b) 有装订边图样 (A4)

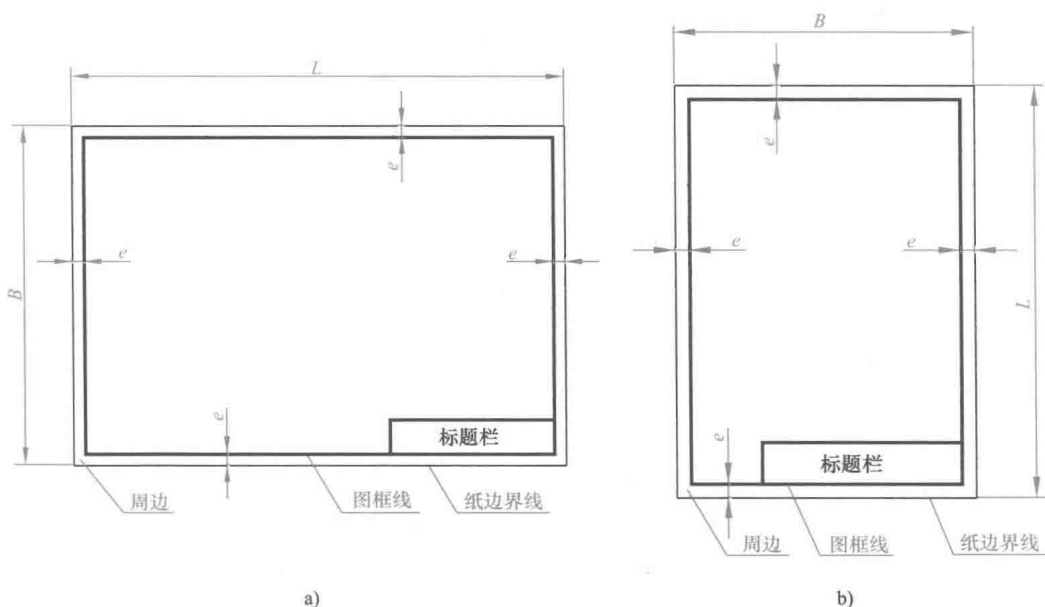


图 1-3 无装订边图框格式  
a) 无装订边图样 (A3) b) 无装订边图样 (A4)

注意:

同一产品的图样应采用同一种图框格式。

### 3. 标题栏

在每一张技术图样上, 均需要画出标题栏。标题栏的位置在图框的右下角, 标题栏中的文字方向为看图方向。标题栏的内容、格式及尺寸见国家标准《技术制图》(GB/T 10609.1—2008), 如图 1-4 所示。标题栏中的“年 月 日”



图 1-4 标题栏的内容、格式及尺寸

的写法和顺序按下列示例中任选一种使用：

20130628 (不用分隔符)

2013-06-28 (用连字符分隔)

2013 06 28 (用间隔字符分隔)

### 1.2.2 比例

#### 1. 比例的定义

“图中图形与其实物相应要素的线性尺寸之比”称为比例。例如 1:1、1:2、2:1 等，比值为 1 的比例为原值比例；比值小于 1 的比例为缩小比例；比值大于 1 的比例为放大比例。表 1-2 摘录了《技术制图 比例》规定的比例值，其中  $n$  为正整数，括号内的比例尽量不用。

表 1-2 比例 (GB/T 14690—1993)

原值比例	1:1				
放大比例	$1 \times 10^n : 1$	2:1	(2.5:1)	(4:1)	5:1
		$2 \times 10^n : 1$	( $2.5 \times 10^n : 1$ )	( $4 \times 10^n : 1$ )	$5 \times 10^n : 1$
缩小比例	(1:1.5)	1:2	(1:1.5)	(1:3)	(1:4)
	( $1:1.5 \times 10^n$ )	$1:2 \times 10^n$	( $1:2.5 \times 10^n$ )	( $1:3 \times 10^n$ )	( $1:4 \times 10^n$ )
	1:5	(1:6)	1:10		
	$1:5 \times 10^n$	( $1:6 \times 10^n$ )	$1:1 \times 10^n$		

#### 2. 比例的选取

需要按比例绘制图样时，应由表 1-2 规定的系列中选取适当的比例。不论采用哪一种比例，标注尺寸时都必须标注实际尺寸，与图形所采用的比例无关，如图 1-5 所示。

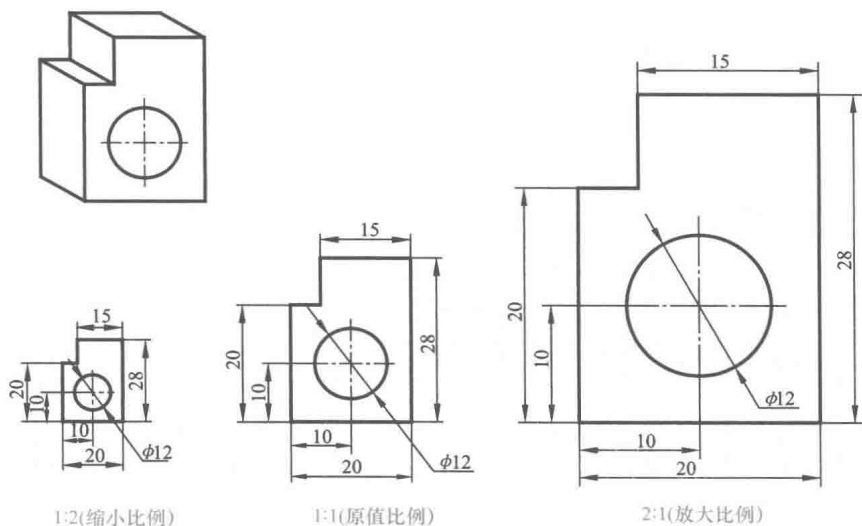


图 1-5 用不同比例画出的图形

提示:




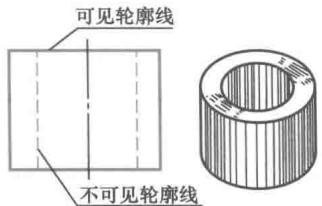
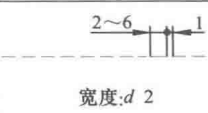
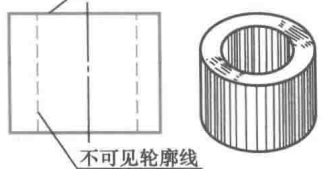


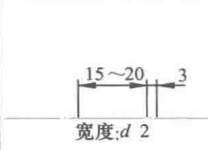
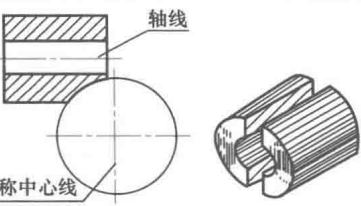


比例通常填写在标题栏内，特殊情况标注在缩放图形的上方。

### 1.2.3 图线

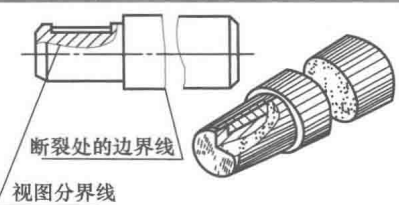
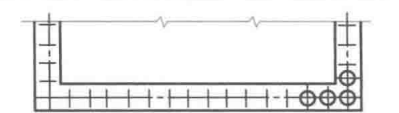
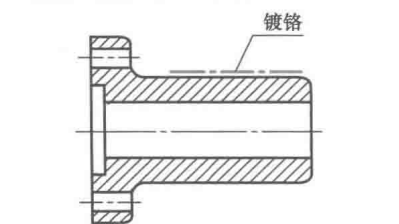
绘图时，应采用国家标准中规定的图线。所有线型的图线宽度应在下列数系中选择：0.13mm、0.18mm、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1mm、1.4mm、2mm。

在机械图样中只采用粗、细两种线宽，它们之间的比例为 2:1，例如粗实线宽度为 0.7mm 时，细实线的宽度应是 0.35mm。机械制图中常用的线型名称、线型、线宽及应用见表 1-3。图线的应用示例如图 1-6 所示。

表 1-3 线型名称、线型、线宽及应用

图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用	图 例
粗实线	 宽度: $d \approx 0.5\text{mm}$ 或 $0.7\text{mm}$	可见轮廓线	
细虚线	 宽度: $d/2$	不可见轮廓线	
细实线	 宽度: $d/2$	过渡线 尺寸线 尺寸界线 剖面线 重合断面图的轮廓线 辅助线 指引线 螺纹牙底线及齿轮的齿根线	
细点画线	 宽度: $d/2$	轴线 对称中心线 节圆及节线	
细双点画线	 宽度: $d/2$	极限位置的轮廓线 中断线 相邻辅助零件的轮廓线 轨迹线	

(续)

图线名称	图线型式、图线宽度	一般应用	图例
波浪线	宽度: $d$ 2	断裂处的边界线 视图与剖视图的分界线	
双折线	宽度: $d$ 2	断裂处的边界线	
粗点画线	宽度: $d$	限定范围的表示线	

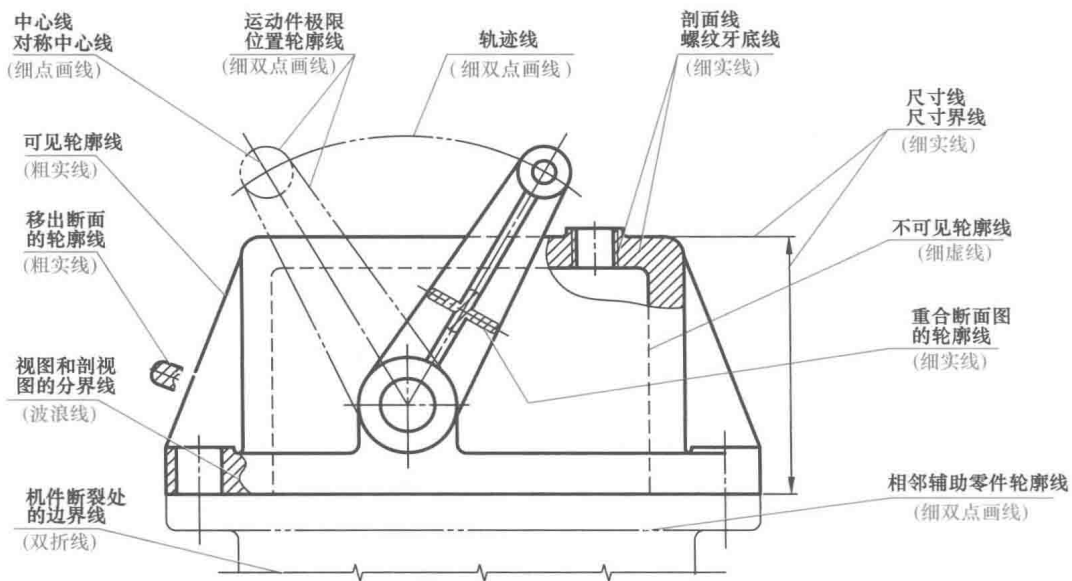


图 1-6 图线的应用示例

### 1.2.4 尺寸注法

在图样中, 零件的大小由尺寸表明。图样上标注的尺寸数值就是工件实际大小的数值。它与画图时采用的缩、放比例无关, 与画图的精确度也无关, 如图 1-7 所示。

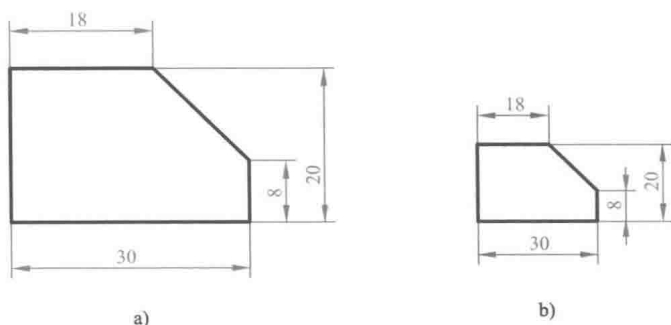


图 1-7 工件的尺寸与图形大小无关

提示:

图样上的尺寸以毫米 (mm) 为计量单位时, 不需标注单位代号或名称。图样上标注的尺寸是工件的最后完工尺寸。

### 1. 尺寸要素

图样中的尺寸是由尺寸界线、尺寸线、箭头和尺寸数字组成的, 如图 1-8 所示。

(1) 尺寸界线 尺寸界线用细实线绘制, 并由图形的轮廓线、对称中心线、轴线等处引出, 尺寸界线一般与尺寸线垂直, 如图 1-9 所示。也可利用轮廓线、对称中心线、轴线作为尺寸界线。

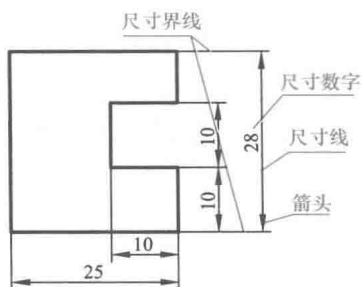


图 1-8 尺寸的组成

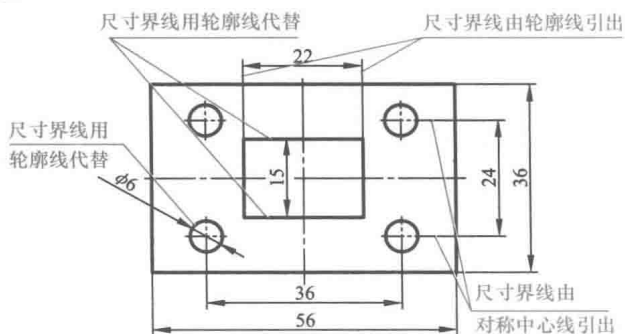


图 1-9 尺寸界线的绘制

(2) 尺寸线及箭头 尺寸线用细实线绘制, 箭头画在尺寸线的两端并顶到尺寸界线上。

### (3) 尺寸数字

1) 线性尺寸的数字一般写在尺寸线的上方, 如图 1-9 所示。

2) 标注角度的尺寸数字一律写成水平方向, 一般注写在尺寸线的中断处。

必要时，也可以用指引线引出注写，如图 1-10 所示。

**注意：**

角度的尺寸线为圆弧，用圆规以角的顶点为圆心画出。

## 2. 尺寸标注示例

1) 直径尺寸数字前面加注直径符号“ $\phi$ ”；半径尺寸数字前面加注半径符号“ $R$ ”。如图 1-11a、b 所示。当圆弧半径过大时，不需要标出圆心位置，如图 1-11c 所示。

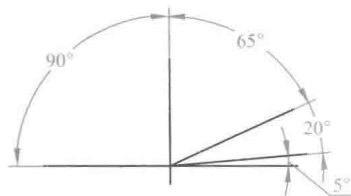


图 1-10 角度数字的注写

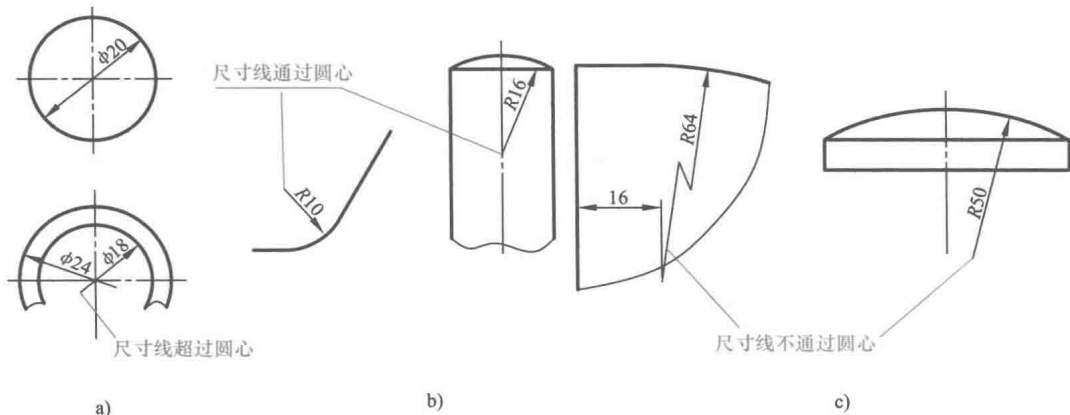


图 1-11 圆和圆弧的标注示例

**注意：**

一般大于半圆的圆或圆弧标注“ $\phi$ ”，小于或等于半圆的圆弧标注“ $R$ ”。

2) 在符号“ $\phi$ ”和“ $R$ ”前面再加注符号“ $S$ ”表示球面，如图 1-12a、b 所示。

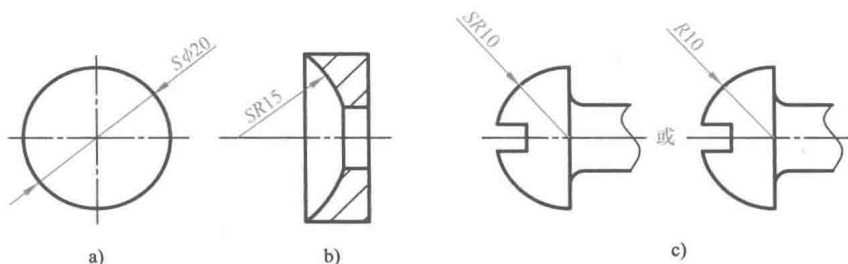


图 1-12 圆球面的标注示例



在不致引起误解的情况下,可省略符号“S”,如图 1-12c 所示的尺寸“R10”。

3) 对于小线性尺寸,当没有足够的位置画箭头或写尺寸数字时,箭头可以由尺寸界线外指向内,连续尺寸可以用实心圆点代替箭头,如图 1-13 所示。

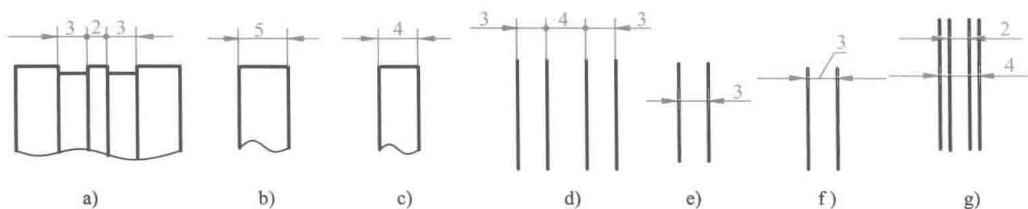


图 1-13 小线性尺寸的标注示例

4) 对于小圆弧尺寸,尺寸数字可以注写在尺寸线的延长线上;尺寸线可以由外指向内,如图 1-14 所示。

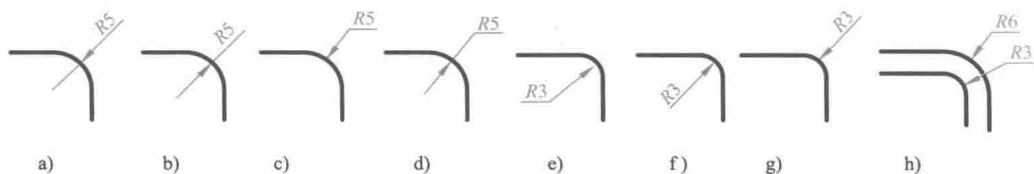


图 1-14 小圆弧尺寸的标注示例

5) 对于小圆尺寸,尺寸线和箭头可以由外指向内;可以由圆的轮廓引出尺寸界线;数字可以写在尺寸线上,也可以写在尺寸线的延长线上,如图 1-15 所示。

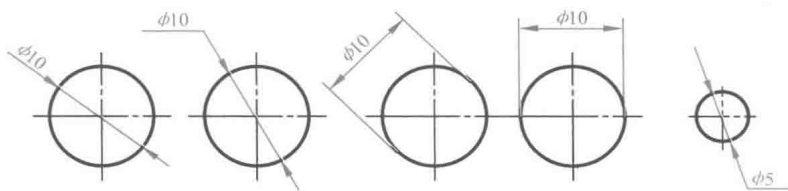


图 1-15 小圆尺寸的标注示例

6) 角度的标注如图 1-16a 所示,弦长的标注如图 1-16b 所示,弧长的标注如图 1-16c 所示。

### 3. 标注尺寸的符号及应用

为了更准确地表达工件的某些结构,便于识图,常在尺寸数字前面加注符号,常用的结构符号及其应用见表 1-4。